Programa del curso IB-3603

Laboratorio de Bioquímica

Escuela de Biología

Carrera de Ingeniería en Biotecnología

TEC | Tecnológico de Costa Rica

I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

1. Datos generales

Nombre del curso:	Laboratorio de Bioquímica
Código:	IB-3603
Tipo de curso:	Práctico
Obligatorio o electivo:	Obligatorio
Nº de créditos:	1
Nº horas de clase por semana:	3
Nº horas extraclase por semana:	3
Ubicación en el plan de estudios:	Curso del 4to semestre de la carrera
Requisitos:	Química Orgánica, QU-2403 Laboratorio de Química Orgánica, QU-2404
Correquisitos:	IB-3601, Bioquímica
El curso es requisito de:	NA
Asistencia:	Obligatoria
Suficiencia:	No
Posibilidad de reconocimiento:	Sí
Aprobación y actualización del programa:	I Semestre 2025

2. Descripción general

"*Investigar es ver todo lo que el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado*", Albert Szent-Györgyi*.

El curso de Laboratorio de Bioquímica IB-3603 está ubicado en el cuarto semestre de la carrera de Ingeniería en Biotecnología y es requisito para los siguientes cursos: Laboratorio de Microbiología Aplicada (IB-2106), Ingeniería Bioquímica (IB-3204) y Tratamiento Biotecnológico de Aguas Residuales (IB-4803).

El curso de Laboratorio de Bioquímica permite que el estudiante se familiarice con técnicas bioquímicas útiles para resolver problemas biológicos.

A lo largo del curso se realizará prácticas relacionadas con aminoácidos, proteínas, carbohidratos y lípidos. Es un curso práctico. Consta de tres horas lectivas semanales y es de asistencia obligatoria. No se puede presentar por suficiencia.

Los estudiantes que así lo necesiten pueden solicitar la atención del programa de servicios para estudiantes con necesidades especiales al Departamento de Orientación y Psicología, que podrá emitir recomendaciones al profesor respectivo. Además es posible acceder a los reglamentos institucionales en:

http://aplicaciones.itcr.ac.cr/ci/reglamentos/

Premio Nobel de Medicina en 1937 por el descubrimiento de la vitamina C y catálisis del ácido fumárico.

3. Objetivos (general y específicos)

Este curso pretende que el estudiante conozca diversas técnicas bioquímicas para la determinación de biomoléculas en muestras biológicas.

El estudiante estará en la capacidad de:

1. Realizar la titulación de un aminoácido y mostrar su carácter anfótero.
2. Estudiar diferentes métodos físicos y químicos para caracterizar aminoácidos.
3. Estudiar métodos para separar una proteína a partir de una matriz compleja.
4. Determinar por medio de un método espectrofotométrico, la concentración de proteínas totales.
5. Determinar la actividad catalítica de la enzima amilasa y factores que la afectan.
6. Identificar en diferentes grupos la presencia de carbohidratos mediante sus reacciones características.
7. Hidrolizar polisacáridos mediante métodos físicos y químicos.
8. Determinar la concentración de glucosa en muestras biológicas utilizando el método espectrofotométrico de Trinder.
9. Utilizar diferentes métodos químicos para caracterizar ácidos grasos insaturados y saturados.
10. Utilizar métodos químicos para separar fosfolípidos.
11. Cuantificar mediante un método espectrofotométrico la concentración de triglicéridos y colesterol en muestras biológicas.
12. Interpretar resultados obtenidos mediante diversos métodos para identificar la presencia y actividad de moléculas antioxidantes en una muestra mediante técnicas espectrofotométricas.

4. Contenidos

1- Introducción al curso de Laboratorio de Bioquímica.

- Instrucciones generales del curso.
- Instrucciones de trabajo.
- Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL).

2- Titulación de un aminoácido y carácter anfótero de un aminoácido.

- Titular un aminoácido.
- Demostración del carácter anfótero de un aminoácido.

3- Métodos cualitativos para la identificación de algunos aminoácidos.

- Utilización de diversas reacciones para caracterizar diferentes aminoácidos.

4- Obtención de proteínas a partir de precipitación.

- Obtención de Caseína y Lactoalbúmina a partir de leche bovina.
- Precipitación de albúmina y globulinas a partir de huevo utilizando sulfato de amonio.
- Precipitación de albúmina con aniones y cationes.

5- Cuantificación de proteínas totales.

- Cuantificación de proteínas en diversas muestras biológicas.

6- Determinación de la actividad catalítica de una enzima.

- Cuantificación de la actividad enzimática de la amilasa.

7- Propiedades de los carbohidratos.

- Demostración de diferentes propiedades características de carbohidratos.

8- Hidrólisis de polisacáridos.

- Hidrólisis química de celulosa y almidón.

9- Cuantificación de glucosa.

- Cuantificación de glucosa en muestras biológicas mediante el método de Trinder.

10-Caracterización fisicoquímica de lípidos.

- Caracterización fisicoquímica mediante diversos métodos de ácidos grasos.

11- Cuantificación de lípidos.

- Cuantificación de colesterol mediante un método de espectrofotometría
- Cuantificación de colesterol mediante un método de espectrofotometría.

12- Evaluación de actividad antioxidante.

13- Evaluación de atributo de “Habilidades de comunicación”.

II parte: Aspectos operativos

5. Metodología

El curso comprende principalmente prácticas experimentales, las cuales pretenden que el estudiante desarrolle la capacidad de visualizar un concepto integral de los temas analizados. En algunos casos se utilizará medios virtuales para demostrar los

laboratorios.
No hay examen final. El estudiante que obtenga un 70% o más de la nota final, aprueba el curso.
No hay examen de ampliación o comprensivo, dada la modalidad de los cursos de laboratorio.
Para el caso de lecciones presenciales el estudiante debe asistir a las sesiones de laboratorio con los siguientes implementos:

- Gabacha blanca de manga larga
- Lentes de seguridad
- Un rollo de papel toalla (pueden traerlo por lado de mesa)
- Guante térmico o trapito
- Una caja de guantes de látex o nitrilo (pueden traerlo por lado de mesa)
- Marcador de tinta permanente
- Fósforos o encendedor
- Bitácora de trabajo
- Cubrebocas (si fuera requerido)

Además, como parte de las buenas prácticas de laboratorio, deben presentarse siempre con zapatos cerrados, pantalón largo o equivalente y cabello recogido.

Objetivo general del curso	Atributo correspondiente	Nivel* de complejidad del atributo
Este curso pretende que el estudiante conozca diversas técnicas bioquímicas para la determinación de biomoléculas en muestras biológicas.	HC Habilidades de Comunicación	M

Los estudiantes que necesiten la atención del programa de servicios para estudiantes con necesidades especiales (artículo 25 del RREA 2025) y personas estudiantes próximas a graduarse (artículo 5 del RREA 2025) pueden solicitar la colaboración institucional.

6. Evaluación

Todas las semanas se realizará una evaluación o quiz de entrada, la materia a evaluar será la del laboratorio correspondiente y los resultados del laboratorio anterior. Al estudiante que pierda alguna prueba (por ausencia o llegada tardía de 10 minutos o más) se le aplicará el Reglamento del Régimen de Evaluación y Aprendizaje del TEC.
Todas las sesiones los estudiantes deben presentar una bitácora de forma física e individual, que incluirá el título de la práctica del día, el objetivo de ésta, la toxicidad de los reactivos a emplear en una tabla en las últimas páginas de la bitácora, el procedimiento y los resultados de las prácticas anteriores. Cumplir con este requisito en tiempo y forma, equivale un 10% de la nota del curso, que se evalúa según la siguiente rúbrica:

Criterios		Descripción	Valor
De forma	Apariencia	La bitácora tiene buena presentación, letra clara, señalamientos, notas, imágenes y texto sin faltas de ortografía.	1
	Estructura	Todas las prácticas se encuentran identificadas con el número correspondiente y el título. Presenta todos los contenidos solicitados.	1
	Organización	La bitácora presenta portada con la información del estudiante, del curso y del profesor; incluye un índice de las prácticas	1
	Puntualidad	Al final del semestre, todas las prácticas presentan la fecha de revisado del día correspondiente al laboratorio.	1
De fondo	Objetivos	Expresa clara y correctamente los propósitos de la práctica.	1
	Procedimientos	Lee y sintetiza los pasos establecidos previamente en el folleto de laboratorio y los indica en la bitácora.	1
	Resultados	Incluye una sección de resultados donde anota todas las observaciones durante la práctica según el tema que se está desarrollando.	1
	Breve explicación o discusión de los resultados	Brinda una breve explicación de los resultados con referencias bibliográficas	2
	Cuadro de reactivos	Incluye un cuadro con la información de la peligrosidad y manejo de los reactivos correspondientes a la práctica. Actualiza la tabla todas las semanas con la información respectiva.	1

Los estudiantes se organizarán en grupos de trabajo para entregar un informe de acuerdo con la guía del cronograma adjunto sobre lo realizado en las prácticas. En total se realizará 3 informes y que en conjunto equivaldrán a un 15% de la nota final.

Durante el semestre se ejecutará dos pruebas que serán presenciales. Según el Reglamento del Régimen de Evaluación y Aprendizaje del TEC, si algún estudiante se ausenta a un examen, deberá presentar una justificación apropiada en el plazo de tres días hábiles. La reposición de esta prueba será oral. Ningún estudiante podrá salir antes de haber transcurrido 30 minutos después de haber comenzado la prueba, y no podrán ingresar tardíamente luego de haber transcurrido ese tiempo (se considera como ausencia). No se permitirá comunicación entre estudiantes, ni consulta del material didáctico (físico o digital) durante la prueba. El estudiante será responsable de verificar el seguimiento de sus calificaciones para cumplir con la normativa en tema de revisiones y apelaciones correspondientes en los plazos establecidos.

A lo largo del semestre, a cada estudiante se le evaluará el desempeño en el laboratorio, lo cual tendrá un valor de 10% de la nota final de acuerdo con la siguiente rúbrica:

Rubro	Valor
Se presenta puntualmente a cada sesión (5 minutos tarde = llegada tardía, 10 minutos tarde= ausencia a la primera lección).	2
Ingresa al laboratorio con la presentación adecuada y la mantiene a lo largo de la sesión práctica: Gabacha cerrada, lentes de seguridad, cabello recogido, sin accesorios personales inadecuados para el laboratorio, pantalón largo, zapatos cerrados.	2
Conoce la información necesaria para la realización del procedimiento, así como los pasos a seguir y presenta seguridad en sus acciones y la aplica la técnica aséptica.	2
Mantiene su área de trabajo limpia al finalizar: organiza y limpia los materiales/equipos y descarta el material de desecho adecuadamente.	2
Muestra respeto hacia sus profesores y sus compañeros, acata las instrucciones del profesor y lo establecido en el Folleto de Laboratorio y las normas del laboratorio.	2

En el curso se evaluará el atributo de “Habilidades de Comunicación”, nivel intermedio, mediante los informes de laboratorio y mediante un trabajo en grupo que representa 10% de la nota y consiste en describir, de forma oral y escrita, ejemplos reales en los cuales se apliquen técnicas de análisis bioquímico como las vistas en clase.

Por la naturaleza del curso, no aplica su aprobación por suficiencia. El estudiante aprobará el curso si obtiene en la nota global de aprovechamiento de un 70% o más.

Rubro	Porcentaje (%)
Quices	15
Informes científicos (3)	15 (5 c/u)
Bitácora	10
Evaluación del atributo de “Habilidades de Comunicación”	10
Desempeño en el laboratorio	10
Exámenes parciales	40
TOTAL	**100%**

7. Bibliografía

Escuela de Biología (EB) (2025). Folleto de laboratorio de bioquímica. Cartago, Costa Rica

Mathews, C.K. y Van Holde, K.E, Appling, D.R. & Anthony-Cahill, S.P K.G. 2013. Bioquímica. 4 ed. Pearson Educación S.A. Madrid, España. 1376 p.

Nelson, D, Lehninger, A y Cox, M. 1993. Principios de bioquímica Omega, 2013. 1152p.

8. Persona docente

Dra. Carolina Centeno Cerdas

- Formación académica:

Ingeniera en Biotecnología (ITCR). Máster en Ciencias Biomédicas con énfasis en Fisiología celular (UCR). Doctorado en medicina experimental con énfasis en medicina regenerativa e ingeniería de tejidos en el Hospital Universitario rechts der Isar de la Universidad Técnica de Múnich, Alemania.

- Experiencia laboral y docente:

Ha impartido el curso de bioquímica (y su respectivo laboratorio) desde 2004.
Docente del departamento de bioquímica de la Universidad de Costa Rica de forma intermitente desde 2004 hasta la fecha.
Fundadora del Programa de Investigación en Bioingeniería.
Miembro del Consejo Científico del Laboratorio de Ensayos Biológicos (LEBi) de la Universidad de Costa Rica hasta 2014.
Participación en más de 30 proyectos de investigación a nivel nacional e internacional
Con publicaciones científicas en áreas como bioquímica, genética, bioactividad, biocompatibilidad, ingeniería de tejidos y medicina regenerativa.

- Horario de consulta: a convenir con la profesora.

Consultas por correo electrónico: ccenteno@itcr.ac.cr
Teléfono oficina: 2550-9549

Dr. Miguel Rojas Chaves

- Formación académica:

Lcdo. en Microbiología Química Clínica, UCR. Doctor en Ciencias Naturales con énfasis en Bioquímica. Universidad de Hamburgo y Departamento de Bioquímica del Instituto Bernhard Nocht de Medicina Tropical, Hamburgo, Alemania.

- Experiencia laboral y docente:

Fue coordinador del Centro de Investigación en Biotecnología, TEC
Docente e Investigador. Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR). Julio 1999- actual
Docente de la Facultad de Medicina. Coordinador del curso Bioquímica General. Universidad Latina de Costa Rica.1999 – 2001
Encargado del Laboratorio de Microbiología, Programa de Prospección de Biodiversidad. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio).1995-1998
Docente del ITCR, desde 1999-presente, actualmente director de la Escuela de Biología.

- Horario de consulta presencial: a convenir con el profesor.

Consultas por correo electrónico: mirojas@itcr.ac.cr
Teléfono oficina: 2550-9163

Dr. Fabián Villalta Romero

- Formación académica:

Bachillerato Universitario en Química en la Universidad de Costa Rica.
Maestría Académica en Química en la Universidad de Costa Rica
Doctorado en Química en la Universidad Estatal de Campinas, Brasil

- Experiencia laboral y docente:

Investigador en el Instituto Clodomiro Picado en el año 2011.
Investigador en el Instituto Tecnológico de Costa Rica desde el año 2017 en más de 10 proyectos

Con más de 15 publicaciones científicas en el área de Química Medicinal, Microalgas, Proteínas, metabolómica, Biología Computacional.
Docente en Cursos de Química General, Ingeniería Bioquímica y Laboratorio de Bioquímica del Instituto Tecnológico de Costa Rica desde el año 2017 de forma intermitente.
Docente de Química General en la Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica en el año 2011, y docente la Facultad de Farmacia de la Universidad de Costa Rica en el Curso de Química Medicinal I y II durante 2017-2019

- Horario de consulta presencial: a convenir con el profesor

Consultas por correo electrónico: fvillalta@itcr.ac.cr
Teléfono oficina: 2550-9558

9. Anexos: Cronograma

Sem.	Fecha	Actividades
1	04-08 Ago	Introducción al curso de Laboratorio de Bioquímica.
2	11-15 Ago	P1-Titulación de un aminoácido y carácter anfótero de un aminoácido
3	18- 22 Ago	P2-Métodos cualitativos para la identificación de aminoácidos
4	25 -29 Ago	P3-Obtención de proteínas a partir de precipitación[1]
5	01-05 Set	P4- Determinación cualitativa y cuantitativa de proteínas totales[1]
6	08 -12 Set	Actividad asincrónica sobre actividad antioxidante (*V Congreso Institucional*)
7	15 - 19 Set	P5-Determinación de la actividad catalítica de una enzima[2]
8	22 - 26 Set	**I Examen Parcial, lunes 3:00 pm**
9	29 Set-03 Oct	P6- Propiedades de los carbohidratos
10	06 - 10 Oct	P7- Hidrólisis química de polisacáridos[3]
11	13 -17 Oct	P8-Cuantificación de glucosa[3]
12	20 - 24 Oct	P9-Caracterización fisicoquímica de lípidos.
13	27 -31 Oct	P10-Extracción de cefalina y lecitina
14	03 -07 Nov	P11- Cuantificación de lípidos
15	10 - 14 Nov	Evaluación del atributo
16	17 - 21 Nov	**II Examen Parcial, lunes 3:00 pm**
17	24 - 28 Nov	
18	01 - 05 Dic	**Entrega de actas**